HYDRAULIQUE. — *Étude d'un réservoir d'air placé directement sur une conduite.* Note (*) de MM. **Désiré Le Gourrières** et **Jean Nougaro**, transmise par M. Léopold Escande.

Dans une Note précédente [1], nous avons fourni les principaux éléments d'une méthode graphique pour l'étude des coups de bélier d'onde sur les conduites munies de réservoirs d'air.

Nous allons préciser les particularités de cette méthode sur un exemple correspondant à un réservoir d'air que nous supposerons placé sur une conduite à un changement de caractéristiques.

Considérons le système représenté par la figure 1, L_1, L_2, f_1, f_2, a_1, a_2 désignent respectivement les longueurs, les sections et les célérités des ondes dans les conduites Aa et bB.

A un instant donné que nous prendrons comme instant origine, on introduit une perturbation dans le réseau en manœuvrant la vanne B.

Lieux des points de fonctionnement a_t et b_t. — 1° Le point a_t se trouve sur la droite de pente $-a_1/gf_1$ issue du point $A_{t-(L_1/a_1)}$, l'onde descendant le courant pour aller de A en a.

2° Le point b_t se trouve sur la droite de pente $+a_2/gf_2$ issue du point $B_{t-(L_2/a_2)}$, l'onde remontant le courant pour aller de B en b.

Lieu Bergeron de r_t. — A tout instant on a, à la bifurcation : $\xi_r = \xi_a = \xi_b$; a, b, r étant très rapprochés et $q = q_b - q_a$, équation de continuité.

Le lieu Bergeron de r_t est donc une droite Δ de point courant M tel que $\overline{KM} = \overline{KN} - \overline{KL}$ (*fig.* 2), les points K, L, N étant des points de même ordonnée que le point M, appartenant respectivement à l'axe $O\xi$ et aux droites lieux de a_t et de b_t.

Lieu γ de r_t. — Partons d'un point M_1, de la droite Δ d'abscisse q'_1 supposée égale à q_t. La droite d'équation $\Delta V = +q\,\Delta t$ donne immédiatement pour $q = q_{\text{moyen}} = [(q_{t-\Delta t} + q'_1)/2]\,\Delta t$ la variation correspondante ΔV_1 du volume de l'air emprisonné (le signe + provient du sens positif choisi pour le débit q).

L'horizontale passant par le point de la courbe $\xi(V)$ d'abscisse $V_{t-\Delta t} + \Delta V_1$ coupe la verticale de M_1, en un point P_1.

En recommençant la construction pour un point M_2 nous obtenons un point P_2.

La droite $P_1 P_2$ coupe la droite Δ (lieu Bergeron de r_t) en un certain point que nous appellerons M_3. Appliquons une nouvelle fois la construction précédente à partir de M_3. Nous obtenons un point P_3.

La courbe $P_1 P_2 P_3$ qui n'est autre que le lieu γ coupe la droite Δ, lieu Bergeron de r_t, en un point très voisin de r_t qu'on peut confondre le plus souvent avec r_t. On le vérifiera. Si la précision n'est pas suffisante, on appliquera la méthode à partir de ce nouveau point et ainsi de suite jusqu'à ce que satisfaction soit obtenue.

r_t étant déterminé, l'horizontale passant par r_t coupe les droites lieux de a_t et de b_t, respectivement aux points a_t et b_t. Nous avons vu, en effet, que $\xi_r = \xi_a = \xi_b$ à tout instant.

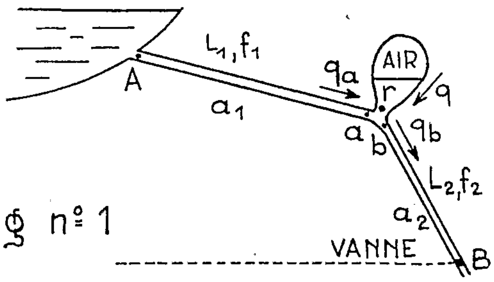

fig n° 1

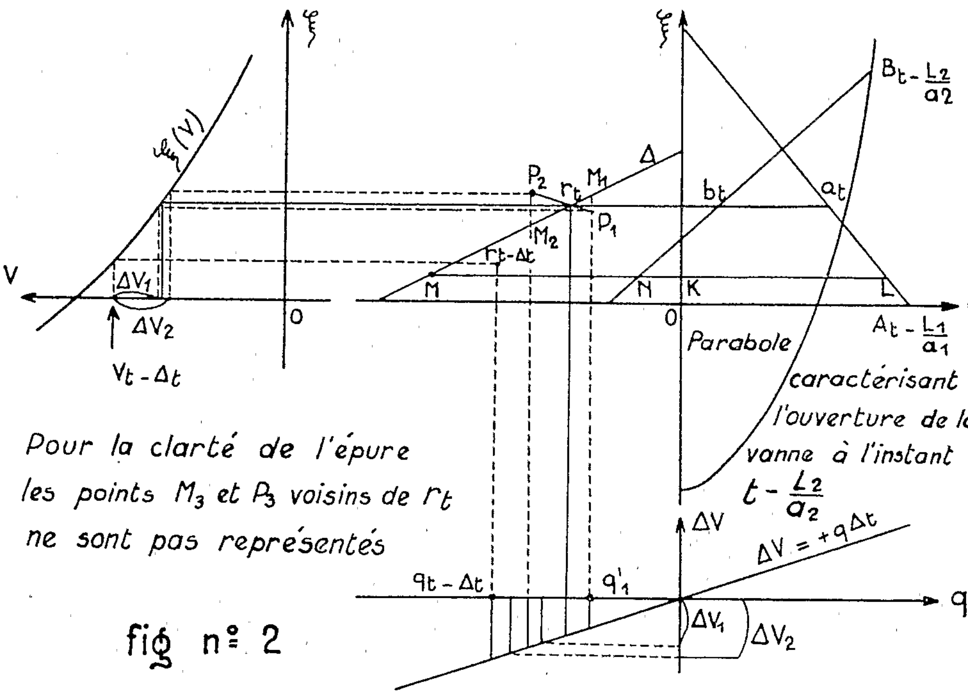

fig n° 2

Pour résoudre le problème, il suffit donc de partir des conditions initiales qui sont : pour $t = 0$, $\xi = 0$ pour tout le système, $q = 0$, $q_A = q_a = q_b = q_B =$ débit permanent initial.

La méthode indiquée ci-dessus permet de déterminer de proche en proche, avec précision et rapidité, tous les points de fonctionnement voulus.

Remarque. — On voit qu'on est amené à prendre comme unité de temps Δt un diviseur commun à L_1/a_1 et L_2/a_2.

(*) Séance du 14 novembre 1960.

(1) *Comptes rendus*, 251, 1960, p. 1717.